

SOBRE IDENTIDADE EM PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS

Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
scucugliaricardo@gmail.com

George Gadanidis
Western University
ggadanid@uwo.ca

Resumo:

A partir da análise de vídeos nos quais estudantes utilizam as artes para comunicarem suas ideias matemáticas apresentamos alguns elementos que oferecem certa direcionalidade para um entendimento com relação à construção de identidade de estudantes enquanto objetos matemáticos através do ato dramático e/ou musical. Mencionamos também o envolvimento da cognição corporificada na constituição performática de identidades envolvendo pensamento matemático e uso de artefatos.

Palavras-chave: Artes, tecnologias digitais, narrativas.

1. Introdução

As discussões apresentadas neste texto estão baseadas em resultados de uma pesquisa na qual se analisou vinte e duas performances matemáticas digitais produzidas por estudantes canadenses de escolas públicas do ensino fundamental (quarto a sexto anos) da província de Ontário. Nós temos definido *performance matemática digital* (PMD) como um texto/narrativa multimodal (por exemplo, um vídeo ou um objeto virtual de aprendizagem) no qual utiliza-se as artes performáticas como a música ou o drama para a comunicação de ideias matemáticas (SCUCUGLIA, 2012). Metodologicamente, propomos um modelo de interpretação e produção de PMD baseados em teorias do cinema (BOORSTIN, 1990) e análise de vídeos envolvendo pensamento matemático (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004), enfatizando as noções de multimodalidade (WALSH, 2012) e uso de tecnologias digitais (BORBA; VILLARREAL, 2005).

Um questionamento norteador inicial para este artigo é: que tipo de identidades os estudantes constroem ao produzirem uma PMD? Com o intuito de discutir tal pergunta, tomamos como base as noções de *self* e *narrativa* (BRUNER, 1986). Por um lado, argumentamos que o processo de produção de PMD oferece meios para que os estudantes construam múltiplas identidades através do processo performático de comunicação de

ideias matemáticas. Por outro, nossa ênfase analítica, na realidade, é sobre um tipo específico de identidade a qual denominamos o *eu-objeto-matemático*, ou seja, sobre nuances em processos comunicativos nos quais os estudantes dramatizam papéis enquanto objetos matemáticos, principalmente objetos geométricos.

2. Narrativas (Matemáticas)

Na teorização de Bruner (1996), há uma fundamental distinção entre dois *modos de pensamentos*: o narrativo e o paradigmático. De acordo com Sinclair, Healy e Sales (2009, p. 442), para Bruner, “o pensamento paradigmático é lógico, dedutivo e atemporal; se baseia em afirmações de certeza e raciocínio justificado. Em contraste, o modo narrativo se esforça para colocar os ‘milagres sem tempo’ em particularidades da experiência e dando à própria experiência um tempo e um local”. Na realidade, Sinclair, Healy e Sales (2009) argumentam sobre formas de combinações entre os modos de pensamentos narrativos e paradigmáticos em educação matemática.

Tanto o modo narrativo quanto o paradigmático têm papéis fundamentais na construção e [organização] do conhecimento, mas eles têm motivações diferentes: enquanto o paradigmático está preocupado com o *o que é*, dadas as limitações do sistema em questão, e com a identificação e prova de generalidades que caracterizam objetos e relações no sistema, a narrativa se concentra em atividades particulares desses objetos, como eles são jogados no tempo, sobre o que poderia estar por trás dos eventos em questão e sobre a forma como eles se assemelham ou nos lembram de outras coisas que conhecemos. . . [em nossa pesquisa] modos narrativos de pensamento surgem de maneira muito forte quando os alunos interagem com objetos matemáticos e suas relações (SINCLAIR; HEALY; SALES, 2009, p. 443).

Doxiadis (2003) propõe a noção de *paramatemática* para discutir o hibridismo entre os modos de pensamentos narrativo e paradigmático no ensino de matemática. Neste cenário, segundo o autor,

A narrativa matemática deve entrar no currículo escolar, tanto a nível fundamental como médio. O objetivo é: (a) aumentar o apelo a disciplina; (b) oferecer á matemática um senso de relevância social, histórica e intelectual e um lugar em nossa cultura; (c) oferecer aos estudantes um melhor sentido sobre o escopo da área, além das necessárias técnicas matemáticas limitadas que podem ser ensinadas dentro das limitações do sistema escolar. . . . A narrativa matemática deve complementar e interagir com o ensino da matemática. . . . Reserve tempo para a narrativa, use-a para incorporar a matemática na alma (DOXIADIS, 2003, p. 20).

Ao conceber uma PMD como uma narrativa, torna-se importante mencionar que,

Para Bruner (2002, p. 16), o homem tem a “capacidade de organizar e comunicar sua experiência de forma narrativa” [...] É na construção de histórias e mitos, e ao ouvir as histórias de outrem, que lidamos com nossa experiência e fazemos sentido de nossa realidade. Na visão do autor, histórias que têm início, meio e fim nos fornecem modelos que contextualizam a informação que processamos. Narrativas e histórias são, assim uma forma de pensamento, uma forma de organizar a experiência humana. Para ele, as histórias nos “fornecem modelos do mundo” (2002, p. 25). Segundo Bruner (1990, 2002), é por meio das narrativas que nos constituímos, que nos transformamos na pessoa que somos, ou seja, é por intermédio das histórias que nos contam e das histórias que contamos, inclusive sobre nós mesmos, que nos formamos e nos transformamos a cada dia, continuamente (MATOS, 2010, p.589).

Gadanidis e Hoogland (2003) fazem um paralelo entre as noções de narrativa e história (*story*) para conceituar a noção de *mathematics as story*, como viés para a comunicação e direcionamento representativo do pensamento matemático a nível pedagógico. De acordo com os autores, também baseados em Bruner,

A cognição humana é baseada em histórias. Nós pensamos em termos de histórias, nós entendemos o mundo através de histórias, nós aprendemos vivenciando e acomodando novas histórias e nos definimos através das histórias que contamos a nós mesmos (...). Nós vivemos a maior parte de nossas vidas em um mundo construído de acordo com as regras e dispositivos da narrativa (...). Nossas vidas fazem sentido quando são moldadas através de formas narrativas (GADANIDIS; HOOGLAND, 2003, p, 488-489).

Cruz (2006, p. 6) argumenta que as narrativas representam uma possibilidade de se inserir a matemática em um contexto de realizações humanas, “dotando-a de um significado mais dramático”. Segundo a autora, narrativas são imprescindíveis para a construção de significados matemáticos, para a composição tácita de um cenário de valores e para a condução de projetos.

Poligicchio (2011) argumenta sobre o teatro enquanto materialização da narrativa matemática. Nesse contexto, a investigação matemática e o drama são visto como meios fundamentais para o desenvolvimento imaginativo, para a abstração. Além disso, há “a afinidade estrutural entre o Teatro e a Matemática, já que ambos possuem coerência lógica na narrativa e no desenvolvimento do algoritmo, respectivamente, que conduzem à moral da história e as resoluções de problemas” (POLIGICCHIO, 2011, p. 7).

3. Narrativa e Identidade

Simplificando ao extremo, quando um indivíduo produz uma narrativa, pensa-se sobre as múltiplas formas (provisórias) sobre como expor o *Eu (Self)* ao(s) outro(s), ao mundo. Os outros, na realidade, são amalgamados complexos de componentes culturais,

históricos e sociais, materializados pelo ser biológico racional, linguístico. É nessa reciprocidade representativa (simbólica) entre os “eus” e os “outros” que nossas identidades se constroem. Os “eus”, que se constituem necessariamente através das falas, das ações, dos textos e/ou das narrativas (das enunciações) já o são “espelhos” (como certa classe de equivalências) de todos aqueles componentes que constituem o(s) outro(s).

Bruner (1976, p. 71) afirma que “jamais haverá um *self* independente da existência cultural-histórica de um indivíduo” e argumenta:

O *Self* é uma construção, um resultado de ação e simbolização (...). Penso o *Self* como um texto sobre como alguém está situado em relação aos outros e em relação ao mundo – um texto canônico sobre poderes e habilidades e disposições que mudam a medida que a situação de alguém muda de jovem para velho, de um tipo de ambiente para outro. A interpretação desse texto *in situ* por um indivíduo é seu sentido de *Self* naquela situação. Ele é composto de expectativas, sentimentos de estima e poder, etc. (BRUNER, 1976, p. 136).

Matos (2010, p. 590) esclarece que:

Para Bruner, nosso “Eu”, nossa identidade, nada mais é que uma construção, um conceito criado pela reflexão, da mesma forma que construímos outros conceitos. Além disso, como vimos, nosso “Eu” é constantemente criado e recriado por meio de nossas narrativas, nossas histórias de vida (Bruner, 2002). Bruner ressalta, ainda, que nossa identidade é “profundamente relacional”, isto é, nosso “Eu” é também constituído pelo “outro” por meio de nossas (inter)relações sociais. Segundo ele, por meio da nossa capacidade de narrar, produzimos nosso “Eu”, “que nos une aos outros” e que reflete nossa cultura dialeticamente.

Olhares teórico-metodológicos

Para analisar PMD nós temos construído uma combinação entre modelo de análise de vídeos proposto por Powell, Francisco e Maher (2003) e as categorias em cinema propostas por Boorstin (1990). Engendrados a esta combinação enfatizamos as noções de seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005), multimodalidade (WALSH, 2012) e análise de discurso multimodal (O’LOHARAN, 2011).

O modelo estruturado por Powell, Francisco e Maher (2003) propõe as seguintes fases ou procedimentos não lineares: (a) *Familiarização com os dados*: assistir aos registros de vídeos várias vezes; (b) *Descrição*: elaboração de registros escritos que descrevam os eventos registrados (c) *Transcrição*: elaboração de registros que representem rigorosamente a fala e os gestos dos estudantes e dos participantes das sessões (d) *Identificação de eventos críticos*: um evento é crítico quando representa uma evidência para as perguntas diretrizes propostas; (e) *Codificação*: criação de códigos para a

diversidade de momentos críticos que auxiliam na identificação de padrões e unidades de significados no processo analítico (f) *Criação de episódios e do enredo*: refere-se ao texto que compila os vários momentos críticos e ao processo de contraste com outras fontes de dados como notas de campo.

Boorstin (1990) explora três aspectos fundamentais que um produtor de filmes deve buscar despertar na audiência. Eles são: (1) *Observação*: refere-se a um olhar racional sobre o filme. A história faz sentido? A audiência está imersa na realidade do filme? Surpresa é um aspecto-chave para manter a audiência racionalmente interessada em um filme. Então, considerando-se as PMD, busca-se (a) explorar ideias que proporcionem surpresas matemáticas, ou seja, ideias que busquem romper estereótipos sobre alguns conceitos, que explicita a matemática como algo associado ao belo e maravilhoso; (b) comunicar as ideias de modo claro e objetivo, mas assumindo possíveis tensões entre a dimensão lógica do raciocínio matemático e a dimensão subjetiva emergente com as linguagens artísticas. (2) *Emoções Vicárias*: refere-se aos momentos emocionais em que sentimos aquilo que os atores estão sentindo. Quando nossos corações sentem o que os corações dos atores estão sentindo. Close-ups sobre as expressões faciais dos atores e atualização de alguns tipos de músicas potencializam o olhar das emoções vicárias. (3) *Sensações Viscerais*: refere-se aos momentos em que não sentimos exatamente o que os atores estão sentindo e passamos a sentir nossas próprias sensações. Momentos de ação, experiências diretas, medo ou suspense compõe o olhar visceral. Alguns tipos específicos de sons podem intensificar tal sensação.

Baseado nestas duas perspectivas, propomos um modelo para análise (e produção) de PMD baseado nos seguintes elementos:

(1) *Descrição*: descrição da PMD incluindo imagens e uma transcrição na íntegra, pois cada PMD já tem uma seleção de momentos críticos. Quais as ideias matemáticas exploradas? Que artes performáticas são utilizadas? Quem são os participantes e autores da performance?;

(2) *Surpresas*: são significantes do ponto de vista da performance (BOORSTIN, 1900) e da matemática (WATSON; MASON, 2006). A performance oferece meios para que a audiência experiencie uma ideia inesperada? As ideias exploradas oferecerem oportunidades para que a audiência veja a matemática como algo estético, belo e prazeroso? (a) entre ideias e conceitos, representações e modos de comunicação?

(3) *Raciocínio*: uma história dramática deve fazer sentido (BOORSTIN, 1990). Além disso, qual a natureza do pensamento matemático dos estudantes? Eles apresentam argumentos que sustentam suas ideias? Há erros conceituais na performance? Qual o papel das tecnologias na produção de conhecimentos?;

(4) *Emoções*: que tipo de emoções a audiência pode sentir ao assistir a performance? Qual a relação entre as emoções da história e as idéias matemáticas exploradas?

(5) *Sensações*: que tipo de sensações a audiência pode sentir? Em que momentos as cenas de ações ou suspense ocorrem? Estas estão relacionadas as idéias matemáticas exploradas na performance?

Scucuglia (2012) utilizou o modelo de comunicação multimodal proposto pelo New London Group (1996) para analisar PMD produzidas por estudantes do ensino fundamental de Ontário, no Canadá. O referido modelo é formado por cinco designs: linguístico, visual, espacial, gestual, e sonoro. Nesse contexto, as noções de *inter-textualidade* e *hibridismo* são enfatizadas, pois a forma como estudantes utilizam e fazem conexões entre diferentes tipos de textos (impressos e digitais) na produção de PMD condicionam a natureza do pensamento matemático comunicado nas PMD. Atualmente, estamos lançando olhares sobre a noção de multimodalidade proposta por Walsh (2011), que é constituída por seis modos de produção de significados a partir da produção de textos impressos e digitais em cenários ou centextos envolvendo propostas sociais específicas (ver Figura 1).



Figura 1: Interação em sala de aula em uma perspectiva multimodal (WALSH, 2011)

Apoiados no modelo de Walsh (2011), buscamos oferecer meios para que produção de significados matemáticos dos estudantes ocorra com a utilização e produção de textos impressos e, principalmente, digitais. Além disso, enfatizamos a interação, a colaboração e o diálogo em sala de aula na formação de coletivos pensantes compostos por estudantes-professores-e-pesquisadores-com-PMD e na constituição de inteligências coletivas. Ainda, tem-se uma proposta e um contexto social que visa: (a) a exploração e experimentação da matemática através das artes das tecnologias digitais; (b) a desconstrução da imagem (pedagógica) da matemática como fria, autoritária e negativa e (c) a disseminação da matemática dos estudantes em ambientes sociais além da escola, como as comunidades e lares dos estudantes e o ciberespaço.

Nesse cenário, portanto, a noção de seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005) é tomada como uma lente teórica que enfoca os modos sobre como os artefatos, em especial as tecnologias digitais moldam a produção de sentidos e a reorganização de pensamentos (matemáticos). Pensar matematicamente com lápis e papel e qualitativamente diferente do pensar matematicamente com software. A natureza dos problemas e das resoluções depende do design do artefato utilizado. O caso envolvendo a produção de DMP formam-se coletivos pensantes diversos como o professores-estudantes-com-artes-e-tecnologias-digitais. As tecnologias digitais neste contexto são aquelas utilizadas para a produção de vídeos como câmeras de vídeos, software de edição de vídeos, o ciberespaço para a publicação das representações digitais, dentre outras.

Performance Etnográfica

Mais recentemente temos enfatizado a noção de performance etnográfica como um pano de fundo que amalgama as perspectivas teóricas e metodológicas envolvendo a análise e produção de PMD. Existem várias concepções sobre etnografia em ciências sociais e humanas, muitas vezes associadas a questões sobre metodologia de pesquisa. Um dos princípios fundamentais da etnografia é a imersão do pesquisador em seu campo de trabalho e/ou no movimento analítico. A etnografia, dentre outras coisas, diz respeito ao hibridismo linguístico, histórico, social e cultural que envolve os participantes (pesquisador e outros sujeitos) na produção de significados e conhecimentos. Segundo Tedlock (2002, p. 455) e “etnografia envolve um tentativa contínua de acomodar entendimentos, eventos e encontros específicos em um contexto significativo mais profundo”.

Nossa imersão com relação à produção de PMD em dimensões diversas pode ser reconhecida a partir dos resultados de projetos de pesquisa que temos participado (desenvolvido e/ou colaborado). Nossas experiências enquanto *performance mathematician* (GADANIDIS; BORBA, 2008), nos permite colocar em prática nossas habilidades enquanto professores, educadores matemáticos e artistas, seja como atores, músicos, poetas ou cineastas (ver www.mathfest.ca). A natureza envolvendo os modos de comunicação artístico e matemático entre nosso papel enquanto pesquisador-professor e os estudantes e professores das escolas nos projetos que conduzimos pertencem a uma mesma classe de equivalência social, cultural, linguística e histórica. A performance etnográfica é a celebração da multidiversidade coletiva envolvendo humanos em cenários pedagógicos de natureza estética.

Ao conceituar a noção de *performance etnográfica*, Denzin (2003, p. 118)

O conto performático do etnógrafo é sempre alegórico, um conto simbólico, uma parábola que não é somente um registro da experiência humana. Este conto é um significado da experiência, um método de empoderamento. É um veículo párea leitores descobrirem as verdades morais sobre eles mesmos. Mais ainda, o conto performático é um conto utópico de auto redenção e de redenção social, um conto que trás de volta um compasso moral à vida do leitor (e do escritor). O etnógrafo descobre múltiplas “verdades” que operam no mundo social, as histórias que as pessoas contam umas as outras sobre as coisas que importam a eles. O etnógrafo escreve histórias para criar discursos de diversidade cultural. Estas histórias performáticas movimentam pessoas oprimidas à ação, permitindo transformações nas esferas públicas e privadas da vida cotidiana.

De modo interessante, Denzin (2003, p. 60, tradução nossa) enfatiza o papel das mídias na construção de identidades.

Os ingredientes do *eu* pós-moderno são moldados pelas mídias. O eu pós-moderno tem se tornado um signo de si mesmo. De um lado, uma reflexão dramatúrgica dupla ancorada nas representações midiáticas. De outro, a vida cotidiana. Estas identidades culturais são filtradas através dos problemas pessoas e das experiências emocionais dos indivíduos em interações do dia-a-dia. Estes problemas existenciais reconectam os temas da cultura dominante da era pós-moderna. As mídias eletrônicas e as novas tecnologias da informação transformam a vida diária em um espetáculo teatral onde os dramas que envolvem as performances decisivas de crises existenciais são promulgadas. Isto cria uma nova *videocy* existencial, uma linguagem de crises codificada em termos eletrônico, midiáticos (DENZIN, 2003, p. 60).

Primeiras Impressões analíticas: Identidade e PMD

O processo performático, que envolve a criação e exposição de personagens, é uma dimensão fértil para a construção de identidades (SCHECHNER, 2003). Uma primeira aproximação analítica com relação à noção de identidade dos estudantes em PMD no trabalho de Scucuglia (2012) seria interpretar os papéis que cada um dos estudantes performou a partir de suas falas, gestos, modos de se vestir, ambientes ou cenários em que atuam, modos de se utilizar recursos tecnológicos ou qualquer outro artefato cultural. As ações e contextos dos estudantes em um ato performático nos dizem respeito as suas identidades em uma PMD. Nesse sentido, identificamos uma multiplicidade de papéis performados pelos estudantes. Alguns destes papéis são baseados em personagens da “vida real” como entrevistadores ou repórteres, músicos, jurado em shows de calouros, estudantes, professores, etc. Outros papéis dão vida a personagens “fictícios” objetos matemáticos, fantoches que representam figuras geométricas, etc. A análise apresentada neste artigo foca nesse segundo grupo de personagens “fictícios”.

Na análise realizada originalmente no estudo de Scucuglia (2012) utilizou-se uma adaptação à educação matemática das categorias de Boortin (1990) propostas na área de cinema. Foram interpretados *sentidos*, *surpresas*, *emoções* e *sensações matemáticas*. As artes utilizadas envolviam drama, música, poesia a artes gráficas bem como combinações e variações destas artes. Na maioria das performances dramáticas os estudantes atuavam artisticamente representando objetos matemáticos, principalmente figuras geométricas. Por um lado, de modo imaginativo e criativo, os estudantes “davam vidas” a objetos matemáticos. Por outro, no processo performático de narração de características do “eu-objeto-matemático” os estudantes se engajavam em um processo de pensar-como-objeto-matemático, construindo identidades através do ato dramático.

Em algumas PMD os estudantes utilizavam fantasias ou representações impressas para performar seus personagens. Na performance digital *Geometrical Idol* (<http://www.edu.uwo.ca/mathscene/geometry/geol.html>) Os estudantes criam um show de talentos no qual os cantores são figuras geométricas. Um dos candidatos canta: “Eu era um triângulo, mas eu perdi minha cabeça, agora sou um trapézio”. Do ponto de vista da matemática em sala de aula, é interessante o fato envolvendo imaginação-visualização de um triângulo se transformando em trapézio. Muitas vezes, estudantes das séries iniciais tendem a conceber os polígonos separadamente, de modo isolado. No entanto, na PMD, a estudante estabeleceu uma relação direta entre a forma de um triângulo e de um trapézio e comunicou essa ideia de modo criativo, através da música e do drama. Do ponto de vista

da identidade, a construção performática do *eu-objeto-geométrico* oferece meios para a aprendizagem dos estudantes a partir do pensa-como, do *ser* performaticamente um objeto geométrico. Neste caso em particular, o personagem vivia certa “crise de identidade” entre ser um trapézio e ter sido um triângulo.

A tabela abaixo apresenta alguns indícios referentes à constituição performática destes *eus-objetos-matemáticos* em outras PMD.

Título da PMD	Artes	Indícios (transcrições) da construção performática de identidades dos estudantes enquanto objetos matemáticos nas PMD
<i>Shape Songs</i>	Música	<p>“Eu posso ser quadrado e também ‘descolado’. Eu posso ser legal como você. É só perceber que eu também sou um retângulo”.</p> <p>“Eu tenho três vértices, portanto sou 2D. Você me conhece, eu posso ser escaleno, equilátero ou isósceles. Eu tenho até três linhas de simetria”</p>
<i>Little Quad’s Quest</i>	Drama – teatro de sombras	<p><i>Little Quad</i> diz ao Retângulo: “Eu devo ter o mesmo número de ângulos que você, mas eu não posso ser uma cédula de dinheiro. Você tem o mesmo número de vértices que eu, mas eu não posso ter uma televisão wide-screen porque eu não tenho ângulos retos”</p> <p><i>Little Quad</i>: “É isso! Este é o meu nome! Eu sou um kite!”</p>
<i>Math facts Show</i>	Drama e Música	<p><i>Squareon</i>: “Eu tenho quatro linhas de simetria. Uma verticalmente no centro da minha face. Uma horizontalmente e duas indo de um canto ao canto oposto.”</p> <p><i>Trinny</i>: “Eu tenho três lados e três vértices”</p>
<i>2D Land</i>	Drama – Teatro de fantoches	<p><i>Sam Circle</i>: “Eu sou a melhor figura pois eu possuo uma circunferência e infinitas linhas de simetria”</p> <p><i>Sally Square</i>: “Minha melhor propriedade é que eu tenho uma face, quatro lados e quatro vértices.”</p>
<i>Sphere on the loose</i>	Drama	<p>O xerife encontra a esfera fugitiva e diz: “Seu cone”.</p> <p>A esfera responde: “Ninguém me chama de cone!”</p>
<i>Square Trial</i>	Drama	<p>Um quadrado foi agredido por um paralelogramo e é realidade uma audiência na justiça.</p> <p><i>Pat</i> (o paralelogramo): “Eu digo que Roy e eu somos diferentes porque eu tenho quadro vértices e Roy quatro lados retos. Entendeu? Nós somos</p>

		<p><i>completamente diferentes”.</i></p> <p><i>Ryan (um losango que defende o quadrado no tribunal): “Eu tenho que dizer que estas afirmações não são verdadeiras porque o Steven [o quadrado] tem quatro vértices e dois pares de lados paralelos, assim como um trapézio e um retângulo, ou mesmo um losango. Eu encerro meu caso”.</i></p>
<i>Pointacula</i>	Drama e Música	<p><i>Cubie: “Eu sou Cubie, gosto de dançar a cantar. Eu sou um acento muito forte. Eu tenho seis faces, oito vértices”</i></p> <p><i>Rooney: “Eu sou Rudy, o prisma retângular. E eu adoro cantar. Eu canto no banho, quando eu lavo minhas faces, meus vértices”</i></p> <p><i>Silly: “Eu sou o cilindro Silly. Eu vivo na cidade 3D. Eu tenho duas faces. E quando eu faço cookies você nunca ficará triste”.</i></p>
<i>Who hurt Mr. Square?</i>	Drama	<p><i>Mr. Circle: “Não fui eu! Eu não tenho vértices para ter machucado Mr. Square”.</i></p>

Há também uma ideia matemática interessante explorada pelos estudantes nas performances intituladas *Shape Songs*, *Little Quad’s Quest*, e *Square Trial*. Nestas PMD os estudantes investigam relações entre quadriláteros de modo a explorar um quadrado como um tipo específico de retângulo e de losango, um retângulo como um tipo específico de paralelogramo, e assim por diante. Geralmente, os estudantes dos anos iniciais tendem a ver os polígonos de forma isolada. O fato de um quadrado ser também um retângulo é muitas vezes contraintuitivo até mesmo para adultos e professores. As explorar essas relações de modo performático os estudantes podem oferecer *surpresas matemáticas conceituais* às audiências das PMD. Ver a matemática de modo múltiplo, um mesmo objeto pertencendo a várias categorias, oferece meios para a produção de PMD conceituais (SCUCUGLIA, 2012).

Reconhecemos também que esperávamos encontrar indícios nos quais estudantes construíssem identidades enquanto matemáticos. Explorar as formas como estudantes expressam os matemáticos profissionais em seus locais de trabalho através de PMD é o foco atual de um de nossos projetos de pesquisa em andamento. No entanto, dentre as 22 PMD não identificamos performance alguma na qual um matemático fosse representado dramaticamente ou através da música ou poesia.

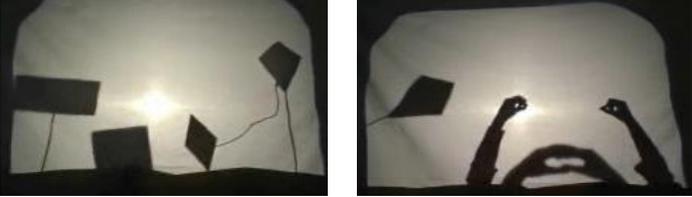
Mais Impressões: Identidade, Cognição Corporificada e PMD

Além da fala dos estudantes, outros modos de comunicação e objetos fazem parte do processo performático de construção de identidade enquanto objetos matemáticos. Gestos, expressões corporais e faciais, sons, espaços, recursos tecnológicos, fantasias, e outros elementos moldam a construção de identidades dos estudantes em uma PMD. A utilização de fantasias ou de objetos que representavam figuras geométricas em combinação com as falas e gestos dos atores em um dado cenário foi fundamental para comunicação e aprendizagem matemática dos estudantes assim como a construção de suas identidades performáticas enquanto objetos matemáticos. Tal enfoque semiótico pode ser fundamentado nos trabalhos sobre *embodiment* (cognição corporificada) e PMD de Gerofsky (2009) ou do ponto de vista da multimodalidade (SCUCUGLIA, 2012; WALSH 2012).

Por um lado, a noção de cognição corporificada engloba vários aspectos, principalmente dentro da linguística. Núñez (2006) diz que existe uma diversidade de perspectivas sobre fala e gesto em educação matemática como: (a) o acompanhamento do gesto a fala é universal; (2) os gestos são menos monitorados que a fala; (3) gestos mostram uma sincronicidade surpreendente com a fala; (4) gestos podem ser produzidos sem a presença de interlocutores; (5) gestos são processados simultaneamente com a fala; (6) o movimento das mãos é afetado pela mesma área neurológica da fala; (7) Gesto e fala se desenvolvem proximamente relacionadas; (8) Os gestos promovem um conteúdo complementar aos conteúdos das falas; (9) Gestos são produzidos juntamente com pensamento metafórico abstrato.

Por outro lado, gestos, oralidade, escrita, informática e tecnologias intelectuais em geral são componentes fundamentais dentro da noção de seres-humanos-com-mídias. Estudantes pensam-com-gestos-falas-e-artefatos na produção de sentido matemático. No contexto da produção de PMD estudantes-professores-e-mídias formam coletivos pensantes (*thinking collectives*). Além disso, as artes trazem toda uma dimensão da afetividade fundamental à cognição. Nesse sentido, formam-se também coletivos sentimentais (*feeling collectives*), pois estudantes utilizam dramaticamente o corpo, a fala, e artefatos para comunicarem suas ideias matemáticas. Em um estudo futuro, apresentarei a utilização de metáforas em PMD e seu papel com relação à produção de sentido matemático.

A tabela a seguir apresenta indícios de momentos críticos nas PMD nos quais os personagens utilizaram gestos e fantasias (ou materiais manipulativos) para descrever características importantes dos seus *eus* enquanto objetos matemáticos no processo performático envolvendo a comunicação de ideias matemáticas.

Título da PMD	Imagem (print-screen) da PMD: Utilizando o corpo em combinação com artefatos para a comunicação de ideias matemáticas na construção performática de identidades	
<i>Little Quad's Quest</i>		
<i>Math facts Show</i>		
<i>2D Land</i>		
<i>Square Trial</i>		
<i>Pointacula</i>		
<i>Who hurt Mr. Square?</i>		

As Audiências ↔ Os Eus

A audiência é fundamental na construção do eu performático. A narrativa, a PMD enquanto texto multimodal é constituída simbolicamente a partir de questionamentos do tipo: Como devo me expor ao outro? Quem são os outros os quais estou me expondo?

Dois níveis de indenidades podem ser discutidos no processo de produção de PMD. Há uma *dimensão presencial*. Muitas PMD são conduzidas em salas de aula, por exemplo, na presença de estudantes e professores. Em vários casos, embora não possam ser vistos, é possível ouvir aplausos ao final das performances. Há ainda aquelas performances conduzidas em teatros ou em ambientes fora da sala de aula.

Há uma *dimensão online*. Por serem textos multimodais, narrativas digitais, as PMD tornam-se artefatos públicos, que podem ser acessados no ciberespaço, em particular no Festival de Performances Matemáticas (www.mathfest.ca). Então, a produção de uma PMD pode ser interpretada como um processo de construção de identidades online, no sentido proposto por Rosa (2008). Ao produzirem uma PMD, os estudantes tem ciência de que a narrativa digital estará disponível online. Então, o eu performático em PMD é também moldado pelo modo como os estudantes conceber a natureza da audiência online de suas performances digitais (SCUCUGLIA, 2012). Quem são os outros que assistirão a minha performance online?

O fato das PMD serem de domínio público no ciberespaço é também importante para trazer a matemática dos estudantes para além da sala de aula. Gadanidis e Geiger (2010, p. 102) têm se referido ao Festival de Performances Matemáticas como “um exemplo que ajuda a trazer as ideias matemáticas dos alunos em fóruns públicos onde possam ser compartilhadas e criticadas, oferecendo oportunidade para o desenvolvimento contínuo de conhecimento e compreensão dentro de uma comunidade de apoio dos alunos”. Gadanidis e Geiger (2010, p. 101) também postulam que o Festival “oferece um vislumbre de como a colaboração na aprendizagem matemática pode ser estendida para incluir a performance de matemática, ou talvez como a colaboração em um ambiente de mídia rico digitalmente pode ser conceitualizado como performance colaborativa”.

Agradecimentos

Agradeço a CAPES pelo financiamento oferecido à pesquisa concluída em 2012 e ao CNPq pelo financiamento da pesquisa em andamento (2012-2013).

Referências

- BOORSTIN, J. **The Hollywood Eye. What makes movies work.** New York: Cornelia & Michael Bessie Books, 1990.
- BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking.** New York: Springer, 2005.
- BRUNER, J. **Uma Nova Teoria de Aprendizagem.** Rio De Janeiro: Bloch Editores S.A, 1976.
- BRUNER, J. **Actual minds, possible worlds.** Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press. 1986.
- BRUNER, J. **Acts of meaning.** Cambridge, London:Harvard University Press. 1990.
- BRUNER, J. **Making stories: Law, literature, life.** Cambridge, MA: Harvard University Press. 2002.
- CRUZ, M. O. **Construção da identidade pessoal a do conhecimento: a narrativa no ensino da matemática.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. 174p., 2006.
- DENZIN, N. **Performance ethnography: Critical pedagogy and the politics of culture.** Thousand Oaks, CA: Sage, 2003.
- GADANIDIS, G.; BORBA, M. C. Our lives as performance mathematicians. *For the Learning of Mathematics*, 28(1), 44-51, 2008.
- GADANIDIS, G.; GEIGER, V. A social perspective on technology enhanced mathematical learning - from collaboration to performance. **The International Journal on Mathematics Education**, 42, 91-104, 2010.
- GADANIDIS, G.; HOOGLAND, C. The aesthetic in mathematics as story. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**. 3(4), 487-498, 2003.
- GEROFSKY, S. (2009). Performance mathematics and democracy. **Educational Insights** 13(1), Available at <<http://www.ccfi.educ.ubc.ca/publication/insights/v13n01/toc.html>>, 2009.
- MATOS, A.M.A. Narrativas, identidades e ação política na pós-modernidade. **Educação & Sociedade**. Vol.3,1 n.111, 2010.
- NÚÑEZ, R. Do Real Numbers Really Move? Language, Thought, and Gesture: The Embodied Cognitive Foundations of Mathematics . R. Hersh (Ed.), *18 Unconventional Essays on the Nature of Mathematics* (pp. 160-181). New York: Springer, 2006.
- O'HALLORAN, K. L. Multimodal discourse analysis. In K. HYLAND; B. PALTRIDGE (Eds.), **Companion to discourse.** London, England: Continuum. Retrieved from http://multimodal-analysis-lab.org/docs/pubs14-OHalloran%28in%20press%202011%29-Multimodal_Discourse_Analysis.pdf, 2011
- POLIGICCHIO, A. G. **Teatro: A Materialização da Narrativa Matemática.** Dissertação de Mestrado. São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2011.

POWELL, A. B.; FRANCISCO, J.; MAHER, C. Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento das ideias matemáticas e do raciocínio de estudantes.

BOLEMA: Boletim de Educação Matemática, 21, 81–140, 2004.

ROSA, M. **A Construção de identidades online por meio do Role Playing Game: relações com o ensino e aprendizagem de matemática em um curso à distância**. Tese de doutorado.

Sao Paulo State University, Rio Claro, SP, Brazil, 2008.

SCHECHNER, R. **Performance Theory**. London: Routledge, 2003

SCUCUGLIA, R. **On the nature of students' digital mathematical performances: When elementary school students produce mathematical multimodal artistic narratives**.

Alemanha: Verlag / LAP Lambert Academic Publishing, 2012

SINCLAIR, N. HEALY, L., SALES, C. O. R. Time for telling stories: narrative thinking with dynamic geometry. **ZDM** (Berlin), v. 41, p. 441-452, 2009.

TEDLOCK, B. Ethnography and ethnographic representation. In N.K. Denzin & Y.S. Lincoln (Eds.) **Handbook of qualitative research** (pp. 455-486). Thousand Oaks, CA: Sage, 2000.

WATSON, A.; MASON, J. Surprise and Inspiration. **Mathematics Teaching Incorporating Micromath**. 200(1). 4-7, 2007.

WALSH, M. **Multimodal Literacy: Researching Classroom Practice**. Sydney: e:lit, Primary Teachers Association of Australia, 2011.